Aus der Orthopädischen Abteilung
der Chirurgischen Universitäts-Klinik zu Breslau
(Prof. Dr. Weil)

Gibt es eine konstitutionelle Bedingtheit typischer Handwurzelverletzungen?

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
in der Medizin und Chirurgie
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Schlesischen Friedrichs-Wilhelm-Universität zu Breslau

vorgelegt von

Friedrich Siegbert Florian

1934.

Grenzland-Druckerei und Verlag G. m. b. H. vorm. Leopold Freund
Breslau 1

Gedruckt mit Genehmigung
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Schlesischen Friedrichs-Wilhelm-Universität
zu Breslau

—•••—

I. Berichterstatter: Professor Dr. Weil
II. Berichterstatter: Geheimrat Professor Dr. Küttner

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Aus der großen Zahl von Arbeiten, die in den letzten Jahren über die typischen Handwurzelverletzungen erschien, muß man schließen, daß früher sowohl die Wichtigkeit dieser Frage, besonders in unfallrechtlicher Hinsicht, als auch die Häufigkeit der hier zur Diskussion stehenden Verletzungen unterschätzt worden ist. Mit Ausnahme weniger beschränken sich die meisten Autoren auf Kasuistik, ohne auf das Problem der Entstehungsursache näher einzugehen. Es ist begreiflich, daß gegenüber den praktischen Behandlungsfragen die theoretisch-wissenschaftlichen Fragen in den Hintergrund treten. Aber es können keine allgemein gültigen Behandlungsrichtlinien aufgestellt werden, solange keine befriedigende theoretische Klärung dieser Fragen existiert.

Unter den Veröffentlichungen der jüngsten Zeit verdient eine Arbeit von Schnek über die federnde Dorsalluxation der Elle und die Madelung'sche Deformität besondere Beachtung, weil sie vollkommen neue Gesichtspunkte aufwirft, nicht nur zur Aetiologie der beiden genannten Deformitäten, sondern zur Frage der Pathologie des Handgelenks überhaupt. Madelung selbst faßte die nach ihm benannte Deformität als „primären Schwächezustand der Knochen" auf, Poulsen sprach von einer „Rarefizierenden Ostitis"; Lange glaubte eine „Folge von Erweichungsprozessen im Knochen" annehmen zu können und wies vor allem auf die Rachitis als ätiologisches Moment hin. Demgegenüber muß es auffallen, daß bei der starken Verbreitung der Rachitis gerade diese Deformität verhältnismäßig selten ist. Auch die Theorie eines einmaligen Traumas als Entstehungsursache ist wenig begründet, da die wenigsten Patienten ein solches angeben können. Gegen die Hypothese eines dauernden Insultes durch professionelle Arbeit

(Madelung, Thiem, Gaugele) spricht jener große Teil der Fälle, wo Berufsarbeit direkt in Abrede gestellt wird. Neuerdings hat sich mehr und mehr die Ansicht durchgesetzt, daß es sich um eine vorzeitige partielle Synostose des distalen Wachstumsknorpels des Radius handelt.

Bei der Madelung'schen Deformität überragt die Ulna den Radius an Längsausdehnung, so daß das Ellenköpfchen distal mehr gegen das Handgelenk zu vorspringt und die Hand in Radialabduktion gedrängt wird. Bei der federnden Dorsalluxation der Ulna springt das Köpfchen bei ungefähr gleicher Längsausdehnung mit dem Radius mehr nach der Streckseite zu vor. Da das Kapitulum sich durch volarwärts gerichteten Druck gewissermaßen reponieren läßt, nach Aufhören des Druckes aber sofort wieder in die alte Lage zurückschnellt, hat man dieses Bild als habituelle Luxation aufgefaßt und als „federnde Dorsalluxation der Elle" bezeichnet. Schnek wirft nun die Frage auf, ob es sich hier wirklich um den im Namen ausgedrückten Zustand handelt. Zur Klärung dieser Frage benutzt er die klinische Untersuchung und den Vergleich der einzelnen Röntgenbilder. Dabei findet er, daß in allen Fällen, die klinisch die Zeichen der dorsalen federnden Luxation der Elle bieten, die Röntgenaufnahmen gewisse Unterschiede zu den Bildern normaler Handgelenke aufweisen. „Auf dem dorsovolaren Bild zeigt sich ein steilerer Verlauf der distalen Radiusgelenkfläche, d. h. der sonst 120° betragende Winkel ist jetzt gestreckter und beträgt 130°. Bei der Seitenaufnahme zeigt sich, wenn Elle und Speiche zur Deckung gebracht werden, eine etwas veränderte Speichenform. Die distale Radiusgelenkfläche ist nämlich in einem stärkeren Winkel volar geneigt, so daß die hintere Radiusgelenkslippe weiter peripher reicht, als die vordere. Ferner ist die Radiusmetaphyse im Ganzen etwas parallel gegen die Beugeseite verschoben. Es liegt demnach ein größeres Stück der Gelenkfläche vor der Radiuslängsachse. Dadurch springt der volare Rand weit ausladend, konsolenartig palmarwärts vor, weshalb sich für diese Form der Ausdruck Konsolenradius empfiehlt." (Schnek.) Die Röntgenbilder der Madelung'schen Deformität

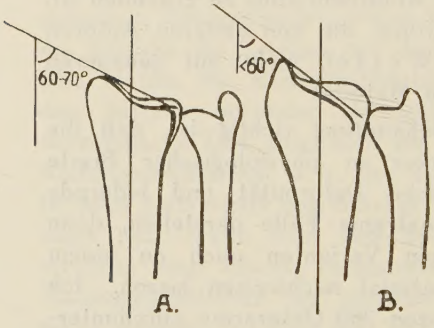
zeigen die distale Radiusgelenkfläche noch steiler zur Ulna abfallend als im Falle des Konsolenradius. Die Ulna überragt den Radius an Länge in leichteren Fällen um wenige Millimeter, in extremen Fällen um mehrere Zentimeter, so daß eine vollständige Luxation im Radio-ulnargelenk vorliegt. Auf dem Profilbild ist die karpale Radiusfläche außerordentlich stark gegen die Volarseite geneigt und fällt fast ganz vor die Radiuslängsachse.

Aus diesen Tatsachen folgert Schnek, daß die Normalform des Handgelenks und die Madelung'sche Deformität die Grenzfälle darstellen, zwischen welche sich die verschieden stark ausgeprägten Bilder der federnden Dorsalluxation als Bindeglieder einreihen lassen. Dieser Zustand wäre demnach also kein abgegrenztes pathologisches Bild, sondern nur eine Variation der normalen Form, die einer angeborenen Konstitutionsanomalie entspräche.

Zur Stützung dieser Theorie weist Schnek noch auf die häufige Doppelseitigkeit der Madelung'schen Deformität hin, sowie darauf, daß immer die anscheinend gesunde Seite röntgenologisch mindestens als Konsolenradius zu erkennen ist. Leider belegt er diese Behauptung, die von anderen Autoren zumindest bezweifelt wird, (Wette), nicht mit genaueren Angaben oder Zahlen über sein Material.

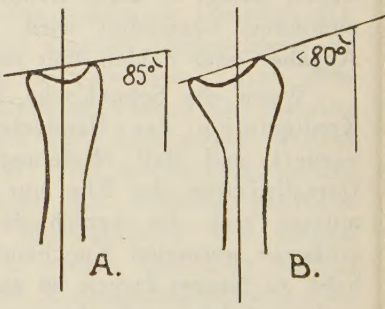
Wenn die Schnek'sche Behauptung richtig ist, daß die Konfiguration des Handgelenkes in physiologischer Breite variiert und daß Madelung'sche Deformität und federnde Dorsalluxation der Elle nur extreme Fälle darstellen, dann müssen sich die verschiedenen Varianten auch an einem größeren normalen Knochenmaterial nachweisen lassen. Ich habe zu diesem Zweck im ganzen 260 Unterarme durchuntersucht und dabei mein Augenmerk vor allem den von Schnek angegebenen Formunterschieden des Radius, sowie dem Verhältnis von Radius und Ulna zugewandt. Zur Messung verwandte ich einen Zirkel mit ablesbarer Winkelmessung, dessen einer Schenkel auf die Gelenkfläche, der zweite auf die Radiuslängsachse eingestellt wurde. Ich begann meine Untersuchungen an dem Demonstrationsmaterial, das die Anatomie

in Breslau für die Knochenvorlesung verwendet. Von den 61 einzelnen Unterarmen, deren Zusammengehörigkeit nicht mehr festzustellen war, waren 47 als „normal" anzusehen. Als normal bezeichne ich in der Folge die Fälle, in denen die distale Gelenkfläche von Radius und Ulna in gleicher Höhe steht, evtl. die Ulna um wenige Millimeter kürzer, bei denen ferner der von Radiuslängsachse und karpaler Radiusgelenkfläche eingeschlossene Winkel, profil gesehen, etwa 85° und der Winkel zwischen Radiuslängsachse und der zur Ulna abfallenden Gelenkfläche, also dorsoventral gesehen, 60—70° beträgt. Schnek hält letzteren mit etwa 120°, d. h. nach meinem Schema mit 60° für normal. Ich habe aber gefunden, daß in der Mehrzahl der normalen Fälle (58 %), die distale Radiusgelenkfläche in einem Winkel von 65—70° zur Ulna abfällt. In 13 von diesen 61 Fällen war eine Konsole entweder klar angedeutet oder voll ausgeprägt. In einem Fall fiel die karpale Gelenkfläche des Radius steil nach volar ab, ohne daß irgend etwas von Konsolenbildung zu erkennen war.



Verschieden steiler Abfall der Gelenkfläche zur Ulna hin.

A: normaler,
B: Konsolenradius



Verschieden steiler Abfall der Gelenkfläche nach volar.

A: normaler,
B: Konsolenradius

Ich habe dann weiter 48 ganze Skeletts systematisch untersucht und gemessen. 41 stammen aus der Breslauer Anatomie, 7 aus der Schlesiersammlung des Anthropologischen Instituts.[1]) Ich will gleich hier vorweg nehmen: Nur 25 Fälle erfüllten die Bedingungen, die ich oben für eine normale Handgelenkskonfiguration stellte. 2 Fälle schieden aus, da offenbar alte Traumen vorlagen. In den 21 übrigen Fällen fanden sich alle Grade des Konsolenradius, von der leichteren Andeutung bis zur klaren Ausbildung einer scharf vorspringenden Konsole. Ich sah mich daher genötigt, zwecks klarer Schematisierung den Begriff des Konsolenradius noch einmal unterzuteilen: als Konsole I bezeichnete ich die Fälle, in denen die volar vorspringende Konsole klar angedeutet war, als Konsole III ihre eindeutige volle Ausprägung. Die Konsole II reiht sich in dieses Schema zwischen die beiden anderen mit Fällen ein, in denen man schon ohne weiteres von einem Konsolenradius sprechen kann. Dabei erwiesen sich 18 Fälle als Konsole I (18,7 %), 11 Fälle als Konsole II (11 %) und 11 Fälle als Konsole III (11 %). Parallel dazu ging das Lageverhältnis der Radiusgelenkfläche zum Radiusschaft. Während normalerweise die Radiuslängsachse die karpale Gelenkfläche so schneidet, daß ihr volarer und dorsaler Teil gleich groß sind, war in allen Fällen von Konsolenradius die Gelenkfläche mehr oder weniger stark nach volar verschoben. So entsprach schon der Konsole ersten Grades fast immer ein Verhältnis von 2:1 der volaren und dorsalen Teile der Gelenkfläche; mit stärkerer Ausbildung der Konsole stieg die Verhältniszahl des volaren Teiles, so daß ich in 4 Fällen von Konsolen 3. Grades ein Verhältnis von 4:1 fand. In 3 Fällen (Konsole III) lag die Gelenkfläche vollständig vor der Längsachse des Radius.

So weit decken sich die Ergebnisse meiner Untersuchungen durchaus mit der Theorie von Schnek. Wenn er aber behauptet, „der Konsolenradius findet sich in physiologischer Breite immer doppelseitig und nie mit einem normalen Radius vergesellschaftet", so kann ich ihm darin nicht folgen. Ich habe in 2 Fällen gefunden, daß der eine Radius (und zwar beide

[1]) An der Universität Breslau.

Male der rechte) als Konsolenradius ausgebildet war, während der Radius der anderen Seite nicht einmal eine Andeutung dieser Bildung erkennen ließ. Diese Verschiedenheit der Auffassungen erklärt sich wohl daraus, daß Schnek, der seine Untersuchungen nur auf Röntgenbilder und klinische Beobachtungen stützt, nur mit einem Material arbeiten konnte, das ihm wegen krankhafter Störungen zu Gesicht kam. Damit es aber zu solchen Störungen kommen kann, ist meiner Meinung nicht nur die Ausbildung einer Konsole notwendig, sondern auch die stärkere Neigung der karpalen Radiusgelenkfläche nach volar und zur Ulna hin. Davon, daß diese beiden Komponenten zusammen auftreten, hängt das Zustandekommen des „Krankheitsbildes" ab.

Normalerweise ist die distale Gelenkfläche des Radius nach volar so weit geneigt, daß sie mit der Radiuslängsachse einen Winkel von etwa 85° einschließt. Je steiler die Gelenkfläche abfällt, um so kleiner muß dieser Winkel werden. Ich fand hier Werte, die bis zu 60° hinabstiegen, also Unterschiede bis zu 25°. Ebenso ausgeprägt waren die entsprechenden Verhältnisse hinsichtlich des Neigungswinkels der karpalen Radiusgelenkfläche zur Ulna hin. Auch dieser Winkel, der normalerweise zwischen 65 und 70° liegen soll, muß um so kleiner werden, je stärker die Neigung der Gelenkfläche ist. Hier fand ich Werte bis zu 45°, in einem Fall sogar einen Winkel von 42°. Uns interessiert vor allem die Frage: Wie verhält sich das Auftreten dieser mehr oder weniger verstärkten Neigungen der karpalen Radiusgelenkfläche zu dem Vorkommen des Konsolenradius?

Ich habe bereits auf einen Fall hingewiesen, der sich unter den einzelnen Unterarmen meines Materials fand: Die karpale Gelenkfläche fiel hier in einem Winkel von 60° volar ab, ohne daß eine Konsolenbildung zu erkennen war. Als weiteres Beispiel sei hier einer von den drei weiteren Fällen meines Materials angeführt:

L.: keine Konsole, Volarneigung 68°, Ulnarneigung 55°, Gelenkfläche liegt ganz vor der Längsachse.

R.: Konsole I: Volarneigung 70°, Ulnarneigung 60°, Verhältnis der Flächen 3:1.

Gleichzeitig fand ich auch Fälle mit umgekehrter Sachlage, wie den folgenden:

L.: Konsole III: Volarneigung 85°, Ulnarneigung 60°, Verhältnis der Flächen 4:1.

R.: Konsole I, Volarneigung 85°, Ulnarneigung 60°, Verhältnis der Flächen 1:1.

Trotzdem bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, daß fast immer Konsolenradius und stärkere Neigung der Radiusgelenkfläche gemeinsam auftreten. Allerdings stehen in der Mehrzahl der Fälle die beiden Erscheinungen nicht im Verhältnis zueinander. Ich fand oft Konsolen 3. Grades bei volaren Winkeln von 80 bis 75° und ebenso oft stärkere Neigungen, wenn die Konsolenbildung nur angedeutet war.

Ich habe einen frischen Fall aus dem Leichenmaterial der Anatomie untersucht, der äußerlich alle Zeichen der federnden Dorsalluxation der Elle bot. Ich fand dabei auf beiden Seiten einen Konsolenradius 3. Grades mit einer volaren Neigung der karpalen Gelenkfläche von 70°. Letztere war so weit volar verschoben, daß sie von der Radiuslängsachse im Verhältnis von 3:1 geteilt wurde. Das entspricht durchaus den Schnek'schen Behauptungen und bestätigt, was ich bereits oben ausführte: Daß erst die Vergesellschaftung von Konsolenradius und stärkster Neigung der Radiusgelenkfläche zur Ausbildung eines „Krankheitsbildes" führt.

Es besteht also kaum ein Zweifel, daß die Handgelenkskonfiguration keine einheitliche ist. Es finden sich alle denkbaren Uebergänge vom Normalen bis zum Bilde der Madelungschen Deformität. Rund 40 % aller Fälle erwiesen sich als Konsolenradien, außerdem war in 3,7 % der Fälle die volare Neigung der karpalen Radiusgelenkfläche verstärkt. Zieht man noch in Betracht, daß ich bei meinen Untersuchungen nur die Fälle berücksichtigte, die durch einen eindeutigen Befund imponierten, so kann man wohl annehmen, daß nur 50 % der als normal geltenden Handgelenke wirklich als absolut normal anzusprechen sind.

Es lag nun die Frage nahe, wie weit die verschiedene Konfiguration des Handgelenks durch Vererbung und andere konstitutionelle Faktoren bestimmt wird. Die Konstitutionslehre kann uns hier jedoch noch keine klare Antwort geben. Mir ist nur bekannt, daß Brezina und Lebzelter darauf hinweisen, daß Unterschiede in der Breite der Handwurzel bestehen. Nach ihren Untersuchungen an 6—14jährigen Kindern finden sich die schmalsten Handwurzeln bei Schwerarbeiterkindern, die breitesten bei Kindern geistiger Arbeiter. Die Frage, welche Rolle neben der Konstitutionsfrage die Berufsbeeinflussung spielt, bleibt auch hier offen.

Die gleichen Autoren sind der Meinung, daß sich Rasseneinflüsse durch verschiedene Handgelenksformung nur in einem sehr geringen Grade bemerkbar zu machen scheinen. Zur Klarstellung dieser Frage, soweit sie für uns von Interesse ist, habe ich meine Untersuchungen auch auf das Material des Breslauer Anthropologischen Instituts ausgedehnt. Unter 44 Australierskeletts fand ich 8 mal doppelseitig, 6 mal auf einer Seite Konsolen 3. Grades. In 3 Fällen war die Konsole auf beiden Seiten, in 4 Fällen nur auf einer Seite angedeutet. Die stärkste volare Neigung betrug 78°, die stärkste Ulnarneigung 50°. Von 5 Isländerskeletts war bei einem auf beiden Seiten eine Konsole 2. Grades vorhanden. Es ist vielleicht noch von Interesse, einen prähistorischen Radius zu erwähnen: Die Volarneigung betrug 80°, die Ulnarneigung 70°, die Konsole war klar ausgebildet, die karpale Gelenkfläche lag ganz vor der Radiuslängsachse.

Durch rassische Unterschiede werden sich also kaum Verschiebungen in der Beurteilung unserer Frage ergeben. Es findet sich überall das gleiche Bild: Die distale Radiusepiphyse zeigt alle Variationen vom Typus des Normalen bis zur stärksten Ausprägung einer volar vorspringenden Konsole oder einer abnorm starken Neigung der Gelenkfläche. Treten einmal die beiden letzteren zusammen auf, so ergeben sie das Bild der federnden dorsalen Luxation der Elle, im extremsten Fall das Bild der Madelung'schen Deformität. Es ist bekannt, daß bei Madelung die Exkursionsweite des Radiokarpalgelenks eingeschränkt ist, insbesondere die Dorsalflexion. Die Bedin-

gungen dazu werden gegeben durch die hier erörterte Gelenkskonfiguration: Gegenüber der stark gebeugten Radiuspfanne steht die proximale Karpalreihe schon bei Streckstellung in relativer Dorsalflexion, also muß sie ihre Endstellung auch früher erreichen.

Die gleichen Tatsachen scheinen mir auch für das Zustandekommen anderer typischer Krankheitsbilder der Handwurzel von Bedeutung zu sein. Schnek hat zu dieser Frage bereits im Sinne seiner Theorie ausführlich Stellung genommen. Ich möchte jedoch hier wenigstens hinweisen auf die Folgerungen, die sich aus meinem Untersuchungsergebnis für die Beurteilung des Mechanismus der häufigsten typischen Handwurzelverletzungen ergeben. Von den meisten von ihnen wissen wir, daß sie hauptsächlich bei Dorsalflexion im Handgelenk entstehen. Da nun stets der Konsolenradius bereits eine relative Dorsalflexion bedingt, muß eine stärkere Streckung im Handgelenk hier schon zu einer pathologischen Ueberstreckung führen und die Entstehung einer Verletzung begünstigen.

Das Kahnbein, das am normalen Handgelenk bei Streckstellung in einem Winkel von etwa 45° zur Radiuslängsachse steht, richtet sich durch die Dorsalflexion und Supination der Hand im Falle eines Konsolenradius auf und stellt sich mehr in die Richtung der Radiusachse. Kommt es nun zu einer maximalen Dorsalflexion, so wird das Navikulare früher als sonst seine Endstellung erreichen. Es wird sich gegen den hinteren Radiusrand anstemmen, der noch dazu weiter peripher vorspringt, und wird über diesen Keil gebrochen. Unter denselben Bedingungen kann das schon in der Ruhelage dorsalflektierte Lunatum durch die hintere Radiusgelenkslippe abgehebelt werden; wegen seiner volar exponierten Stellung wird es dadurch aus dem Verband der übrigen Knochen herausgetrieben, und wir erhalten das Bild der perilunären Dorsalflexion der Hand.

Zusammenstellung:

An einem größeren normalen Knochenmaterial läßt sich nachweisen, daß die Handgelenkskonfiguration keine einheitliche ist. Es finden sich in der Formung der karpalen Radiusgelenkpfanne alle Uebergänge vom Normalen bis zum Bild des Konsolenradius. Außerdem ist die Neigung der Gelenkfläche des Radius sowohl nach volar als auch zur Ulna hin verschieden stark. Sind Konsolenradius und stärkere Neigung der karpalen Radiusgelenkfläche vergesellschaftet, und genügend stark ausgeprägt, dann ergeben sie die Bedingung für typische Handwurzelverletzungen.

Literatur

1. Schnek: Federnde Dorsalluxation der Elle — Konsolenradius — Madelung'sche Deformität. Zeitschrift f. orthop. Chir. 1931, Bd. 53.
2. Schnek: Die anatomisch-konstitutionelle Bedingtheit der typischen Handwurzelverletzungen. Bruns' Beiträge, 1929, Bd. 146.
3. Gaugele: Gibt es eine genuine Madelung'sche Deformität? Zeitschr. f. orthop. Chir. 1909, Bd. 24.
4. Lange: Lehrbuch der Orthopädie.
5. Madelung: Die spontane Subluxation der Hand nach vorn. v. Langenbecks Arch. 1879, Bd. 23.
6. Poulsen: Ueber die Madelung'sche Deformität der Hand. v. Langenbecks Arch. 1905, Bd. 75.
7. Wette: Verletzungen und Anomalien im Bereiche der Handwurzel. Arch. f. orthop. u. Unfallchir. 1931, Band 29.
8. Brezina u. Lebzelter: Der Einfluß des Wachstums und des Berufes auf die Dimensionen der Hand. Zeitschr. f. Konstit.-Lehre. 1925, Bd. 10.

Lebenslauf

Ich, Friedrich Siegbert Florian, Sohn des Juweliers Paul Florian, wurde am 25. November 1908 in Beuthen OS. geboren. Dort besuchte ich das Hindenburggymnasium, wo ich Ostern 1927 die Reifeprüfung bestand. Ich begann mein Medizinstudium an der Universität in Wien, studierte dann in München und Freiburg und bestand Ostern 1930 an der hiesigen Universität das Physikum. Für 1 Semester ging ich an die Universität Berlin, die übrigen Semester studierte ich an der hiesigen Universität.

Ich bin preußischer Staatsbürger.